第 14 卷 第 3 期 昆 虫 学 报 Vol. 14, No. 3
1965 年 5 月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA May, 1965

天蛾科外生殖器的初步研究*

田立新 杜金荣
(南京农学院)

摘要 本文描述了 34 种天蛾雌雄外生殖器主要部分的基本构造和变异类型。根据比较观察的结果，作者认为在各亚科之间，雄虫的钩形突、抱器、抱器鳞和抱器桥等有所不同，而抱器腹突，阳茎端上的突起，交配囊以及交配囊体上的标记等在各个种间的差别亦相当显著，可做为鉴别的特征。

一、引 言

Rothschild 和 Jordan (1907) 对天蛾科外生殖器构造仅做了如下的描述："雄虫第 10 腹节完整或分裂，少数不对称，抱器的背外方常有抱器鳞(friction scale)，各个种間的抱器腹突、阳茎和阳茎端膜在大小和形状上常不相同，可做为'种'間的鉴别特征；雌虫交配囊孔的周围常有隆起，隆起有的呈梳状，有的則較簡单"。Jordan (1913) 在"世界大鱗翅目志"中对于某些亚科、属和种的描述时曾应用外生殖器特征。Hayes (1963) 描述馬来亚的峯雀蛾亚科中 *Gehlenia* 属内的一个新种时亦曾应用抱器腹突和阳茎端上的突起等特征。

本文的目的在于探索天蛾科外生殖器的基本构造，变异类型及其在分类学上的应用价值。

供研究的天蛾計有 34 种(其中雌虫 23 种；雄虫 32 种)，隶属于 5 个亚科：

(一) 面形天蛾亚科 Acherontiinae
1. 胡麻天蛾或称芝麻叶天蛾 *Acherontia lachesis* Fabricius
2. 芝麻天蛾或称芝麻灰腹天蛾 *Acherontia styx crathis* Ratheschild et Jordan
3. 甘藷天蛾 *Herse convolvuli* Linné
4. 丁香天蛾 *Psilogramma increta* Walker

(二) 云纹天蛾亚科 Ambulicinae
5. 榆天蛾 *Callambulyx tatarinovii* Bremer et Grey
6. 豆天蛾 *Clanis bilineata tsingtainca* Mell.
7. 粉红天蛾 *Leucophlebia emitten* Walker
8. 桃天蛾 *Marumba gaschkewitshii echephron* Boisduval
9. 细翅天蛾 *Oxyambulyx ochracea* Butler
10. 纹细翅天蛾 *Oxyambulyx schauffelbergerii* Bremer et Grey
11. 拟细翅天蛾 *Oxyambulyx* sp.
12. 构天蛾 *Parum colligata* Walker
13. 虾夷天蛾 *Phyllosphingia dissimilis dissimilis* Bremer
14. 柳天蛾 *Smerinthus planus planus* Walker

(三) 蜂天蛾亚科 Philampelinae
15. 葡萄天蛾或称葡萄轮纹天蛾 *Ampelophaga rubiginosa rubiginosa* Bremer et Grey
16. 拟葡萄天蛾 *Ampelophaga* sp.
17. 星姬天蛾 *Gurelca himachala sangaica* Butler
18. 拟星姬天蛾 *Gurelca* sp.

* 本项研究是在黃其林教授指导下进行的，并蒙校阅全文，夏师我同志代繪部分插图，特此一并感谢。

19. 姬黑天蛾 *Macroglossum bombylans* Boisduval
20. 黑天蛾 *Macroglossum pyrrhosticta* Butler
21. 茜草天蛾 *Macroglossum stellatarum* Linné

(四) 小天蛾亚科 Deilephilinae

22. 柳兰天蛾 *Celerio galeii* Rottemburg
23. 拟姬天蛾 *Deilephila* sp.
24. 姬天蛾 *Deilephila askolodensis* Oberthür
25. 红天蛾 *Deilephila elpenor lervisii* Butler
26. 萨摩天蛾或称芋叶天蛾 *Theretra clotho* Drury
27. 爬山虎天蛾或称葡萄叶綠褐天蛾 *Theretra japonica* De lorze
28. 凤仙花天蛾或称芋叶灰褐天蛾 *Theretra O'denandiae* F.
29. 芋黃褐天蛾或称芋叶黃褐天蛾 *Theretra pinastrina* Martynov
30. 絨天蛾 *Rhagastis jardani* Oberthür

(五) 大透翅天蛾亚科 Sesiinae

31. 大透翅天蛾或称黃枝花天蛾 *Cephonodes hylas* Linné
32. 透翅天蛾 *Hemaris radians f. radians* Walker
33. 拟透翅天蛾 *Hemaris radians f. mandarina* Butler
34. 小星天蛾 *Sataspes infernalis* Westwood

二、形 态 比 較

(一) 雌性外生殖器(图 1)

本文着重观察雌虫生殖器中的产卵器 (ovipositor) 和交配囊 (bursa corpulatrix) 两个部分:

1. 产卵器 产卵器由第 8 和第 9 两腹节构成。在观察到的标本中除面形天蛾属(*Acherontia*)中两个种的第 8 腹节分裂为左右两叶(图 1, 72)外,其余的种类第 8 腹节都是完整的, 該节的端部在中央处稍稍內陷, 从两側发出一对細长的棒状突起称为前棒突(antipophysis) 第 9 腹节呈管状, 背面的中部为膜質, 两側和腹面部分骨化称为肛乳突(papillae anales),肛乳突一般为褐色或黃褐色,具有密集的毛突,在每一毛突上着生刚毛一根。第 9 腹节內壁两側亦各有一根棒状突起, 称为后棒突(Post-pophysis)前棒突和后棒突的长度一般相等,亦有少数种类是不相等的, 例如豆天蛾的前棒突长于后棒突; 芋叶天蛾的后棒突长于前棒突。棒突的寬度一般是很匀称的,也有少数种类在基部、中部或端部显然較其他部分为膨大(图 73—74)。

2. 交配囊 交配囊位于腹部的腹面, 一般較长, 从腹部第 8 节向前延伸至第 3 节,但有的种类如柳天蛾和桃天蛾等的交配囊显然較短,仅向前延伸至腹部第 6 节或第 7 节(图 71, 73)。

交配囊一般可分为以下几个部分:

(1) 交配囊孔 (ostium bursa): 交配囊孔位于第 8 腹节腹面中央的偏后方处, 一般为圓形或椭圓形, 其下方为一个比較骨化的漏斗状构造, 称为阴道腔 (sinus vaginalis)。阴道腔一般均較长,但桃天蛾的阴道腔却很短(图 71), 柳天蛾則几乎沒有阴道腔(图 73)。

围繞在交配囊孔和阴道腔腹面的一块骨片称为前阴片(lamella antevaginalis)。在观察到的天蛾中前阴片一般为膜質,有的具有縐紋,但在极个别种类, 如虾夷天蛾(图 78)的前阴片不仅相当骨化,而且具有脊状隆起; 在阴道腔背壁上的一块骨片称为后阴片 (lamella

postvaginalis）与第 8 节腹板愈合，常呈現各种形状(图 77)。

（2）交配囊管（ductus bursae）：交配囊管系紧接阴道腔的一个膜质管道，其长短和粗細有种种变化。阴道腔和交配囊管之間一般不收縮，但在柳天蛾(图 73)、芝麻天蛾(图 1)的阴道腔与交配囊管之間有一个狹縮部分。

（3）交配囊体（corpus bursae）：交配囊体系紧接在交配囊管下方一个橄欖形或梨形囊状体，其长短以及标記（signa）的有无，常因种类的不同而有差异(图 64—70)。

（二）雄性外生殖器

天蛾科雄性外生殖器主要由腹部第 9 和第 10 两节及其附器演变而成（图 2 ）。本文着重观察了以下几个部分：

1. 背兜（tegumen）和基腹弧（vinculum）　背兜一般呈馬鞍形，基腹弧呈倒“馬鞍形”，两者之間的界限并不明显，背兜和基腹弧一般系等长（图 6 ），但黑天蛾属 *Macroglossum* 的背兜則显較基腹弧为长(图 4)。

囊形突（saccus）常呈“V”形。但也有少数种类的囊形突呈圓球形（图 5 ）或长棒形（图 3 ）。囊形突的长短有种种变化，芝麻天蛾的囊形突則与背兜垂直（图 3 ），显与其他种类不同。

2. 鈎形突（uncus）和顎形突（gnathos）　大多数种类的鈎形突呈楔形，基部較宽，端部尖銳(图 11,14)，少数平鈍(图 12)或分叉(图 13)，但也有完全分裂为两瓣的(图 7，10)。鈎形突长短有差异。一般为左右对称，但大透翅天蛾的鈎形突左右并不对称（图 15)。在观察到的材料中仅桃天蛾在鈎形突的两側具有一对背兜側突(socii 或称 penicul)(图 8)。大多数天蛾的顎形突系由一个狹长或寬短的主突（cochlear）和一对条状的臂突（brachia）所組成(图 2)。顎形突大致可分为以下几种类型：

（1）主突仅端部分为二叶，如拟細翅天蛾(图 11)。

（2）主突完全分为二叶，如豆天蛾（图 12)。

（3）缺主突，因而左右两臂突在中部不相連接，保持一段距离，如桃天蛾(图 8)。

（4）主突不外露于臂突之上，因而顎形突不分为主突和臂突，仅呈一簡单的弧状，如丁香天蛾(图 7)。

3. 肛管（tuba analis）　肛管一般位于鈎形突和顎形突之間，臂壁的基部与鈎形突的腹面相連，腹壁則与顎形突相接，肛門开口在肛管的末端(图 2)。但小星天蛾的肛管則位于鈎形突左右两瓣之間，而腹壁仍与顎形突連接(图 10)。

4. 抱器（valvae 或 harpes）　抱器位于背兜下端的两側，一般长度約为最寬处的 2—3 倍，少数种类如透翅天蛾属 *Hemaris* 的抱器长度为最寬处的 4—5 倍（图 38，39)。

左右两个抱器一般是对称的，但透翅天蛾和拟透翅天蛾抱器明显不对称。

抱器由下列四个部分所組成：

（1）抱器端（cucullus）：抱器端是抱器的頂端部分，常为寬卵圓形，少数种类如胡麻天蛾的抱器端尖銳(图 18)。

（2）抱器腹（sacculus）：抱器腹着生在抱器的腹面部分，常較骨化，除丁香天蛾外，抱器腹的尖端常延伸成游离的抱器腹突（ventral process）抱器腹突有种种形状：如臂状而末端鈍(图 28)或尖銳(图 29)；掌状具齿；圓球状而末端簡单(图 31)或具齿(图 19)；匙状

而末端单純(图 25)或具齿(图 32); 叉状但在上緣有齿(图 20); 分裂为对称的双鈎状(图 18)或不对称的片状(图 17)。此外胡麻天蛾和甘藷天蛾在抱器腹突附近或周围具有很多釘状齿(图 17, 18)。

(3) 抱器背 (costa): 抱器背为抱器的上緣部分，常呈弧形，少数种类在中部稍稍內陷具有抱器背突 (dorsal process) (图 35)。

(4) 抱器桥 (transtilla): 抱器桥是膈膜 (diaphragma) 背面的骨化部分，具有連系两个抱器的桥梁作用。形状有种种变化 (图 30—39)。豆天蛾的抱器桥每側具有一个突起(图 37)。抱器桥一般左右对称，但在透翅天蛾和拟透翅天蛾的抱器桥左右形状略有不同(图 38—39)。

(5) 抱器鱗 (friction scale): 小天蛾亚科；面形天蛾亚科和蜂天蛾亚科中的某些种类在抱器外方近抱器背处具有一丛特殊的鱗片，称为抱器鱗。这些鱗片一般骨化程度較深，其形状可分为下列几种类型:

盾形: 上緣具齿列，如丁香天蛾(图 46)。

心脏形: 上緣完整，具有許多細綫状的縱行条紋，如甘藷天蛾(图 40)。

紡錘形: 上緣完整，中軸处具有一条很粗的脊，在脊的两側具有許多細綫状的条紋，如芋叶天蛾等(图 43)。

蒲扇形: 自基部发出許多放射状的条紋，如葡萄天蛾(图 45)或具一条粗脊(图 44)。

抱器鱗的形状在同一属中的各个种一般是相同的，但芋叶黄褐天蛾的抱器鱗显与同属中的其他种类不同，相反地却与姬天蛾属中的拟姬天蛾相似。

在观察到的标本中面形天蛾亚科的抱器鱗較短，呈盾形或心脏形，其着生情况是以屋瓦式平迭于抱器的背外方 (图 41)，蜂天蛾亚科和小天蛾亚科的抱器鱗較长，呈紡錘形或蒲扇形，成行斜竪在抱器的背外方 (图 42)。

5. 阳茎 (penis 或 phallus) 阳茎一般呈管状，由基部的阳茎囊 (aedeagel caeccum) 和端部的阳茎端 (aedeagus) 組成。阳茎囊膜質呈卵圓形，其长度仅为阳茎端的一半。射精管 (ductus ejaculatorius) 由此进入內阳茎 (endophallus) 有些种类如芝麻天蛾(图 2)的阳茎端全部骨化；有些种类如豆天蛾(图 48)阳茎端的背面部分骨化，腹面部分为膜質。

阳茎端一般为圓柱形，大多数种类在阳茎端上具有各种不同形状的突起，但芝麻天蛾的阳茎端上则不具突起(图 2)。

阳茎端上突起的形状可分为下列七种类型:

(1) 在阳茎端上周緣有披肩式突起，呈 "T" 形(图 49)或"山"形(图 62)。

(2) 阳茎端膜上有倒掛式的舌状突起，有的周緣具齿 (图 47); 有则仅在上方具 5—6 个粗齿(图 51)。

(3) 阳茎端的一边突出具齿 (图 62)。

(4) 阳茎端的一边突出具齿，同时中部具骨化板，有的很粗(图 52)，有的較細 (图 58—60)，还有少数种类在骨化板上具齿状缺刻(图 52)。

(5) 阳茎端上緣背方具一舌状骨片(图 53)或一齿状骨板(图 56)。

(6) 阳茎端腹面具一列坚硬的叉状突起(图 61)。

(7) 阳茎端自中部以上腹面为膜質，近端緣处的两側有顆粒状的小齿(图 48)。

在阳茎端的前方，內阳茎可以向外翻出一个膜质球胞。桃天蛾和榆天蛾等在上面具有刺(图 56)。生殖孔 (gonopore) 开口在其前端。

自背兜腹缘向下至基腹弧之間有一空隙，覆有一片薄膜称为隔膜 (diaphagma)。隔膜的中部为阳茎端所穿透，下层連于阳茎端上，称为阳茎包膜(manica)(图 56)。

隔膜在阳茎端的背面形成一块倒"V"字形的骨片，称为阳茎端环 (anellus)，腹面有一块骨片称为阳茎基环 (juxta)，其概形一般为倒三角形或圆弧形，少数呈不规則形。阳茎基环和阳茎端环具有支持和固定阳茎端的作用(图 31—35)。

三、外生殖器特征在分类学上的应用

过去一般认为大透翅天蛾亚科的特征是："鈎形突不对称"，根据我們的观察，透翅天蛾和小星天蛾等两种的鈎形突均属左右对称，但前一种的抱器和抱器腹突不对称，后一种的抱器则是左右对称的，因此仅用"鈎形突不对称"这一特点做为大透翅天蛾亚科的特征是不全面的，作者认为这个亚科的特点应該是："鈎形突或抱器不对称或两者均不对称，如果鈎形突或抱器对称时（如小星天蛾属）則鈎形突的左右两半分开甚广，肛管的位置介于其間"(图 10)。因此在观察的天蛾中除大透翅天蛾亚科以外，其他亚科的鈎形突或抱器是对称的，肛管位于鈎形突和颚形突之間，在这些亚科中具抱器鳞的有面形天蛾亚科、小天蛾亚科和蜂天蛾亚科中的一部分种类，但由于抱器鳞之形状不同故較易区别，如：

1. 抱器鳞较短，盾形或心脏形，呈屋瓦式地平迭在抱器的背外方 ……………… **面形天蛾亚科**
   抱器鳞较长，纺锤形或蒲扇形，成行地斜竖在抱器的背外方 ……………… 2
2. 抱器桥左右相连成桥梁状 ……………… **蜂天蛾亚科**
   抱器桥左右不相连，相隔有一段距离(一部分) ……………… **小天蛾亚科**

綜上所述，在亚科的分类上只剩缺抱器鳞的云紋天蛾亚科和另一部分蜂天蛾亚科尚难从外生殖器构造上予以区别，有待今后継續研究探討。尤其是云紋天蛾亚科內各种形状变异較大。

外生殖器构造在种間的差异以雄性的抱器腹突和阳茎端上突起的形状最为显著；雌性的交配囊和囊体上标記的形状，在种的鉴别上也甚重要，为了說明外生殖器特征在天蛾科分类上的应用，特选择若干属中常見的或系統关系比較接近的种类分别制成检索表如下：

面形天蛾属 (Genus *Acherontia*)

雌　虫

交配囊体上有明显的标记(图 72) ……………… **胡麻天蛾**
交配囊体上无标记，或虽有但极不明显，退化呈痕迹状(图 1) ……………… **芝麻天蛾**

雄　虫

颚形突呈圆弧状，主突不外露于左右两侧臂上方(图 5)。囊形突短，圆球状，抱器在近抱器腹突处具有散生的钉状齿，抱器腹突端部分裂为两个平行的钩状齿(图 18) ……………… **胡麻天蛾**
颚形突的主突长，明显外露，囊形突呈长棒状(图 3)，抱器在近抱器腹突处不具钉状齿，抱器腹突为两个短形突起，位于下方的一个突起和抱器垂直，端部上曲(图 2) ……………… **芝麻天蛾**

細翅天蛾属 (Genus *Oxyambulyx*)

雌　虫

第 8 腹节完整，交配囊体上无标记，交配囊体顶部具黑斑块，交配囊管细，阴道腔长(图 75) ……………… **紋細翅天蛾**

雄 虫

缺抱器鳞,颚形突具有一个主突,明显地外露于侧臂之上。囊形突短,阳茎端侧缘锯齿状,中间有一个粗齿状的骨化板,抱器腹突的上缘有齿状脊,在最高处下曲延伸成臂状的抱器腹突,端部直。

颚形突的主突端部不分叉(图 14)

抱器腹突较长(图 13) ……纹细翅天蛾

抱器腹突较短(图 20) ……细翅天蛾

颚形突的主突端部分叉(图 11) ……拟细翅天蛾

葡萄天蛾属 (Genus *Ampelophaga*)

雌 虫

交配囊体标记长,长于囊体长度的一半。肛乳突上具有纵行隆起脊,每肋隆起脊之间着生有长的刚毛。前阴片呈"山"字形,前棒突长度为后棒突长度之两倍。囊体上的标记呈马蹄形,由颗粒状的刺状突起形成,但排列不规则……葡萄天蛾

雄 虫

抱器鳞蒲扇形,自基部发出放射状的粗条纹(图 45)。抱器腹突匙状,端部上曲,具多齿(图 19)。阳茎端上缘有倒"山"字形突起,缺齿或在一边具少数齿。

颚形突不分叉(图 49) ……葡萄天蛾

颚形突分叉……拟葡萄天蛾

星姬天蛾属 (Genus *Gurelea*)

雄 虫

缺抱器鳞,抱器桥左右相连成桥梁状,缺抱器桥侧突。

抱器腹突呈 "U" 形弯曲(图 25),绕阳茎端的上缘有一条"山"字形突起,一面具齿(图 62) ……星姬天蛾

抱器腹突臂状,端部钝,阳茎端上缘有披肩式的舌状突起,一面具齿 ……拟星姬天蛾

黑天蛾属 (Genus *Macroglassum*)

雌 虫

第 8 腹节完整,交配囊体上有标记,肛乳突上具有密集的毛突,每一毛突上具有刚毛一根。

1. 阴道腔极长,几乎和囊体同长,交尾囊管极短,囊体上构成的标记的突起端尖,排列不成行(图66)……黑天蛾

   阴道腔短于囊体长度的一半,交尾囊管长……2

2. 交配囊体上构成标记的突起排列不规则(图 65) ……茜草天蛾

   交配囊体上的标记的突起排列成行(图 64) ……姬黑天蛾

雄 虫

抱器鳞纺锤形,抱器桥左右相连成桥梁状,有抱器桥侧突。

抱器腹突端部分裂为叉状,每叉端部有齿状缺刻(图 26),阳茎端边缘突起的齿列粗短,中部骨化板细,窄于边缘突起的宽度或与之等宽(图 59) ……姬黑天蛾

抱器腹突端部完整,掌状,周缘有齿状缺刻,阳茎端边缘突起的齿列细长,中部骨化板宽,约为边缘突起宽度的两倍以上(图 58) ……黑天蛾

姬天蛾属 (Genus *Deilephila*)

雄 虫

颚形突的主突不分叉,钩形突尖端不分叉。

1. 抱器鳞纺锤形(图 43),抱器腹突长,臂状,端部钝圆,无齿列(图 23),阳茎端上缘有一块长卵形齿状突起……拟姬天蛾

   抱器鳞蒲扇形(图 44—45)……2

2. 抱器腹急剧缢缩成游离的抱器腹突(图 22)。阳茎端上缘的长卵形突起为两面具齿 ……姬天蛾

   抱器腹突逐渐收缩成游离的抱器腹突(图 21),阳茎端上缘的长卵圆形突起一面具齿(图 63) ……紅天蛾

芋叶天蛾属 (Genus *Theretra*)

雌 虫

交配囊体上的标记长,马蹄形,长于囊体长度的一半,肛乳突上具有纵行隆起脊,每两隆起脊之间着生有长的刚毛。前阴片呈 "T" 字形,前棒突和后棒突等长或后棒突长于前棒突。

1. 后棒突长于前棒突两倍,阴道腔长,几乎与交尾囊管等长,囊体标记每一小段由横的两排、每排 4 个突起组成,每一突起端部稍尖(图 68)……芋叶天蛾

前棒突和后棒突大致等长或后棒突稍长于前棒突，但其长度不会达到两倍，阴道腔短，仅为交尾囊管长度之一半 ……………………………………………………………………………2
2. 后棒突近端部处有一段涨大，构成囊体上标记的突起呈瓜子形，单行排列（图 69）……………**芋叶黄褐天蛾**
后棒突宽度比较匀称，近端部处无涨大部分，囊体上构成标记的突起呈多行排列，每一突起的端部尖锐………3
3. 囊体上构成标记的突起呈三角形（图 67）……………………………………**葡萄叶綠褐天蛾**
囊体上构成标记的突起呈三锥形（图 70）……………………………………**芋叶灰褐天蛾**

雄　虫

1. 颚形突的主突端部分叉，抱器腹突长，臂状，端部尖锐……………………………………2
颚形突的主突端部不分叉，抱器腹突短，上緣有齿，端部较鈍，抱器鳞纺錘形 ……………………3
2. 钩形突尖端分叉，抱器鳞纺錘形，阳茎端有披肩式突起，周緣仅有 2—3 个鋸齿（图 55）…………**芋叶灰褐天蛾**
钩形突尖端不分叉，抱器鳞呈蒲扇形，阳茎端周緣鋸齿状（图 45）……………………**芋叶黄褐天蛾**
3. 钩形突尖部分叉，阳茎端腹面有一列坚硬的叉状突起，阳茎端膜上无长刺（图 61）……………**芋叶天蛾**
钩形突尖端不分叉，抱器腹突短，上緣有齿，端部上曲，尖锐，阳茎端有披肩式突起，端部尖锐，阳茎端膜上有长刺（图 47）……………………………………**葡萄叶綠褐天蛾**

透翅天蛾属 (Genus *Hemaris*)

雄　虫

抱器左右不对称，钩形突左右对称，肛管背壁和钩形突腹面相连。
右边抱器腹面上有一长指状突起，尖端圆形，有抱器桥側突（图 39）……………………**透翅天蛾属**
右边抱器腹面上有一短三角形突起，末端尖削，缺抱器桥側突（图 38）……………………**拟透翅天蛾**

参　考　文　献

Hayes, A. H. 1963 A New Species of *Gehlenia* from Malaya. *The Entomologist* **96** (1201):121—3.
Jordan, K. 1913 Sphingidae in Seitz's Macrolepidoptera of the World. 2:229—73.
Rothschild, Wafter von & Jordan Karl 1907 Sphingidae in Genera Insectrum fasc. 57, pp. 1—157.
Tuxen, S. L. 1956 Taxonomists Glossary of Genitalia in Insects. Ljnon. Munksgend, Copenhagen. p. 97—110.

A PRELIMINARY STUDY ON THE GENITALIA OF SPHINGIDAE

TIEN LI-HSIN AND TU CHIN-RUNG
(*Nanking Agricultural College*)

The present paper deals with the structures of the male and female genitalia of 34 Species of Chinese Sphingidae.

The uncus, valve, friction scale and the transtilla may be used as diagnostic characters of the subfamilies. The ventral procese of the valvae, the protuberances of the aedeagus, the bursa copulatrix and its signa are very useful for distinguishing the species.

Keys are prepared according to the characters of genitalia for identifying some species and certain genera.

图版說明

图版 I

1 芝麻天蛾雌虫外生殖器(反面观) 1—3 附腺囊及附腺； 4 前棒突； 5 后棒突； 6 肛乳突； 7 第八节腹板； 8 阴道腔； 9 交配囊管； 10 交配囊体； 11 貯精囊； 12 阴道。

2 芝麻天蛾雄虫外生殖器(正面观) 1 钩形突； 2 背兜； 3 颚形突； 4 基腹弧； 5 囊形突； 6 抱器； 7 抱器腹突； 8 阳茎。

3—6 雄虫外生殖器侧面观，示背兜，基腹弧和囊形突 3 芝麻天蛾； 4 黑天蛾； 5 胡麻天蛾； 6 构天蛾。

7—15 钩形突和颚形突的类型 7 丁香天蛾； 8 桃天蛾； 9 构天蛾； 10 小星天蛾； 11 拟细翅天蛾； 12 豆天蛾； 13 芋叶天蛾； 14 纹细翅天蛾； 15 大透翅天蛾。

16—20 抱器 16 纹细翅天蛾； 17 甘藷天蛾； 18 胡麻天蛾； 19 葡萄天蛾； 20 细翅天蛾。

图版 II

21—29 抱器 21 红天蛾； 22 姬天蛾； 23 拟姬天蛾； 24 小星天蛾； 25 星姬天蛾； 26 姬黑天蛾； 27 芋叶黄褐天蛾； 28 芋叶灰褐天蛾； 29 葡萄叶綠褐天蛾。

30—40 抱器桥 30 桃天蛾； 31 构天蛾； 32 芋叶天蛾； 33 黑天蛾； 34 柳天蛾； 35 榆天蛾； 36 大透翅天蛾； 37 豆天蛾； 38 拟透翅天蛾； 39 透翅天蛾； 40 丁香天蛾。

图版 III

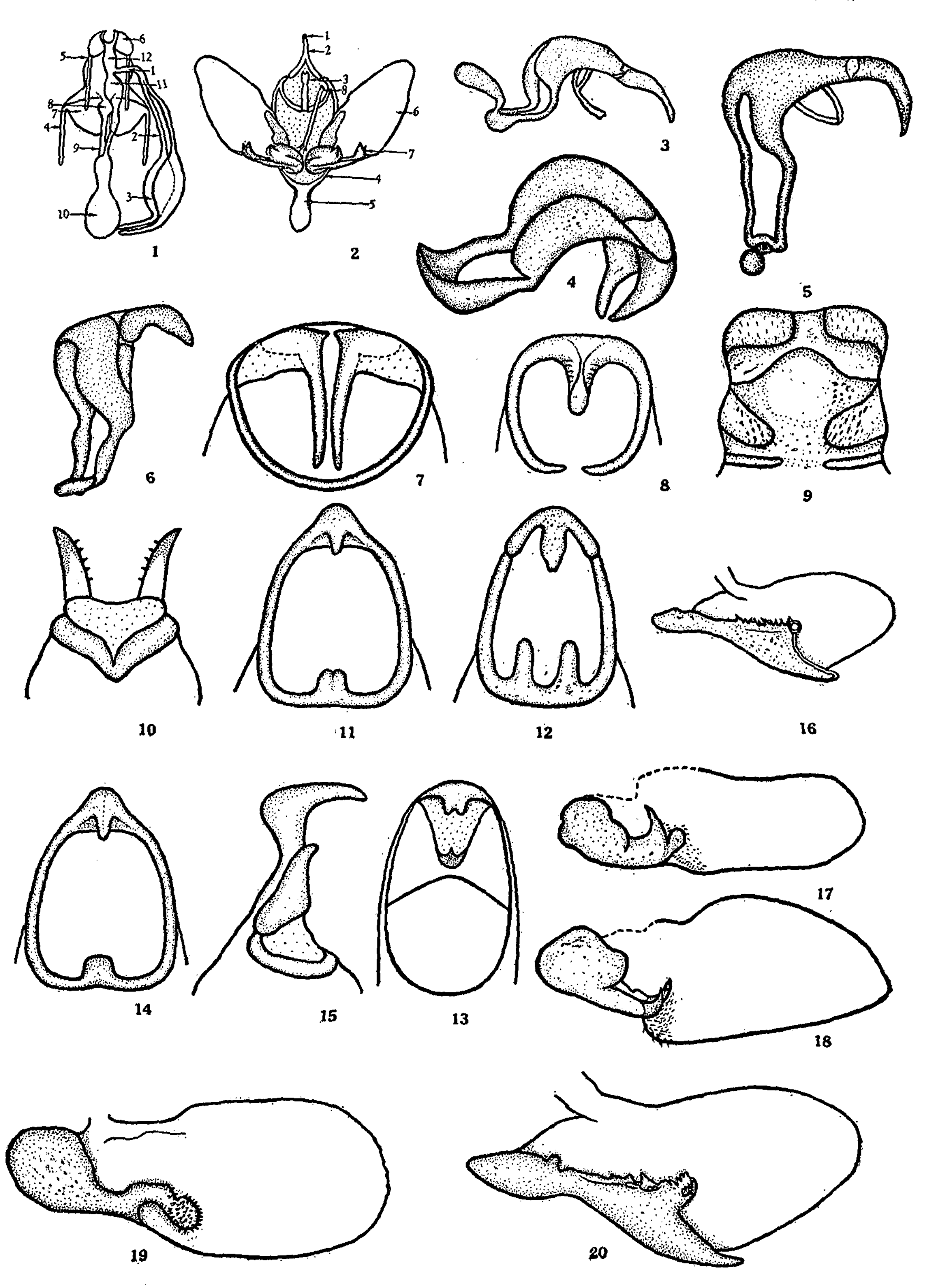
41—46 抱器鳞 41 丁香天蛾的抱握器，示抱器鳞平迭在其背外方； 42 芋叶灰褐天蛾的抱握器，示抱器鳞成行斜竖在其背外方； 43 芋叶灰褐天蛾； 44 葡萄叶綠褐天蛾； 45 葡萄天蛾； 46 甘藷天蛾。

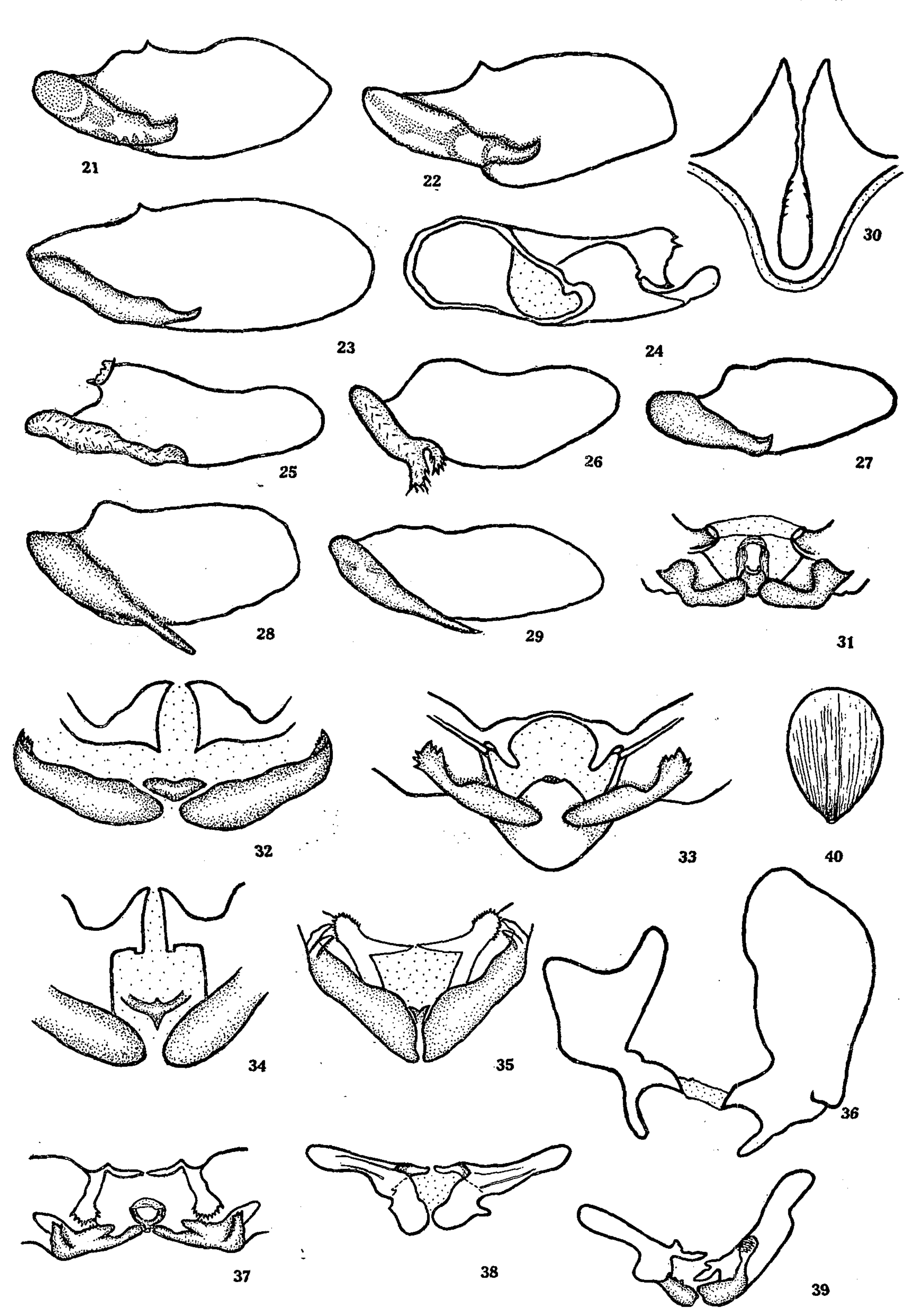
47—63 阳茎 47 葡萄叶綠褐天蛾； 48 豆天蛾； 49 葡萄天蛾； 50 甘藷天蛾； 51 榆天蛾； 52 纹细翅天蛾； 53 丁香天蛾； 54 芋叶黄褐天蛾； 55 芋叶灰褐天蛾； 56 桃天蛾； 57 柳天蛾； 58 黑天蛾； 59 姬黑天蛾； 60 茜草天蛾； 61 芋叶天蛾； 62 星姬天蛾； 63 红天蛾。

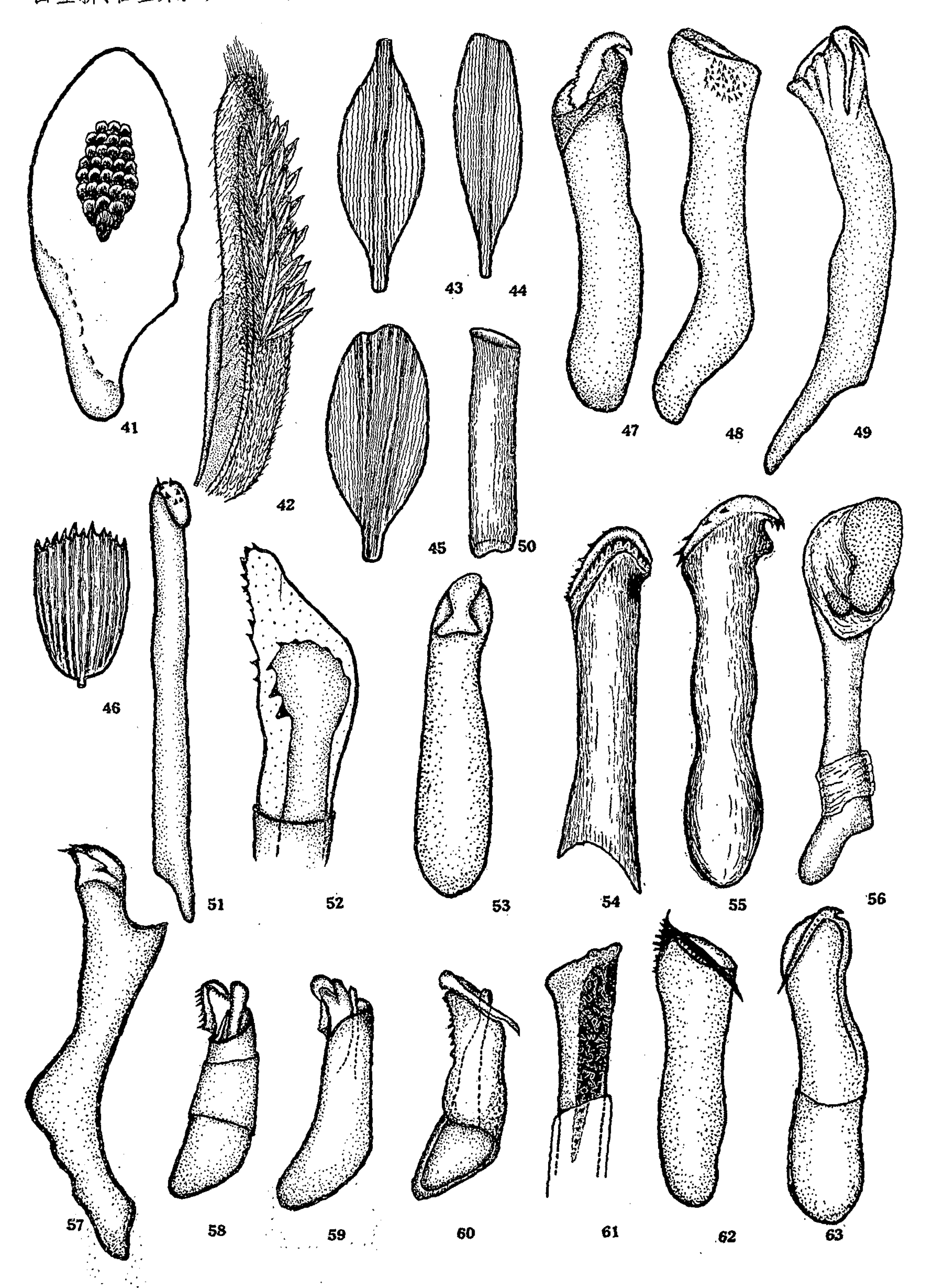
图版 IV

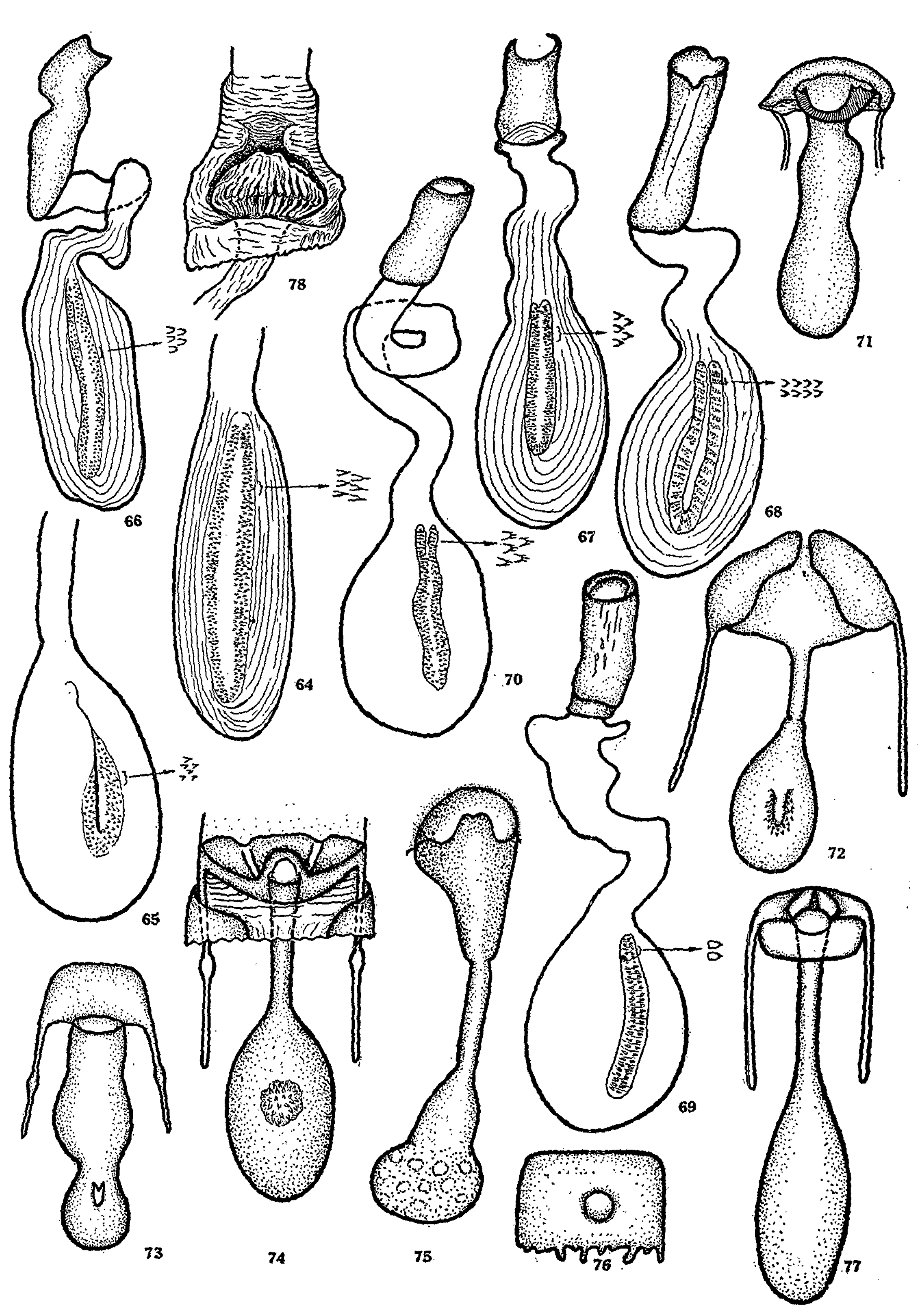
64—75、77 雌虫交配囊 64 姬黑天蛾； 65 茜草天蛾； 66 黑天蛾； 67 葡萄叶綠褐天蛾； 68 芋叶天蛾； 69 芋叶黄褐天蛾； 70 芋叶灰褐天蛾； 71 桃天蛾； 72 胡麻天蛾； 73 柳天蛾； 74 甘藷天蛾； 75 纹细翅天蛾； 77 丁香天蛾。

76、78 雌虫第 8 节腹板示交配囊孔 76 大透翅天蛾； 78 虾夷天蛾。


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40


41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63


66
78
64
70
67
68
71
65
72
73
74
75
76
69
77